Ein Verlagsbeiheifter der Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG



Networking

Schwerpunkt: Gateways zwischen VoIP und PSTN

Veranstaltungen

21. – 25. April, Hannover
Hannover Messe
www.hannovermesse.de

27. April – 2. Mai, Las Vegas
interop
www.interop.com/lasvegas/

3. – 7. Juni, Taipeh
Computex Taipei 2008
www.computextaipei.com.tw

17. – 20. Juni, Dresden
International Supercomputing Conference (ISC) 2008
www.supercomp.de/isc08/content/

iX extra Networking zum Nachschlagen:
www.heise.de/ix/extra/netzwerke.shtml

Dolmetscher

VoIP-Gateways verbinden herkömmliche und IP-basierte Telefonnetze

Gezählt sind die Tage der klassischen Telefonie; Unternehmen und Carrier setzen heute auf die Sprachübertragung per Internet-Protokoll. Doch für die Zeit des Noch-Nebeneinanders der beiden Kommunikationswelten bedarf es geeigneter Vermittler.

Der Übergang vom traditionellen, leitungsvermittelten Telefonnetz zur zeitgemäßen Übertragung der Sprachdaten per Internet Protocol (IP) ist in vollem Gange, aber der Nutzer am Telefon bemerkt es kaum. Er greift zum altbekannten – analogen oder digitalen – Telefon und nutzt dabei häufig schon das IP-Netz. Oder er besitzt bereits ein IP-Telefon, das sich jedoch nicht vom gewohnten Apparat unterscheidet und selbstverständlich jeden Festnetz- und Mobilfunkteilnehmer erreicht.

Uneingeschränkte Erreichbarkeit aller Teilnehmer ist eine Voraussetzung für den schrittweisen Umstieg und die breite Akzeptanz von Voice over IP – egal, ob es sich um Firmennetze, VoIP-Provider oder den heimischen Telefonanschluss handelt. Garant dafür sind Gateways zwischen der alten und der neuen Welt der Telekommunikation, vor allem sogenannte VoIP-PSTN-Gateways. PSTN steht für Public Switched Telephone Network und beschreibt das bekannte Telefonnetz in seiner analogen oder digitalen (ISDN-) Ausprägung. Aber auch zum Anschluss existierender Endgeräte und zur Verbindung mehrerer VoIP-Implementierungen können Gateways dienen. Ist ihre Anwendung nicht auf das Übertragen von Sprachdaten beschränkt, bezeichnet man sie häufig als Media Gateways.

Gateways gibt es in verschiedenen Bauformen. Neben Appliances findet man immer häufiger eine Integration direkt in eine IP-Telefonanlage (Soft-PBX, Call Manager) oder einen Router. Die Gateway-Funktionen können auch auf einer Steckkarte realisiert sein, womit sich entsprechend vorbereitete Geräte nachrüsten lassen. Insbesondere im Hinblick auf eine sanfte Migration und den Schutz bestehender Investitionen können aktuelle Telefonanlagen fast immer selbst Gateway-Funktionen übernehmen.

Aus der Leitung ins Paket

Im Sinne des OSI-Referenzmodells kann ein Gateway über alle sieben Layer arbeiten, wobei es zwei Netze jeweils auf der niedrigsten gemeinsamen Schicht miteinander verbindet. Damit ist es in der Lage, völlig unterschiedliche Netzwerke, Protokolle und Codecs bis auf Applikationsebene umzusetzen. Genau das ist für die Anwendung „Sprache“ auch notwendig.

Ein Gateway zwischen PSTN- und VoIP-Welt hat vor allem zwei Aufgaben zu erfüllen: das Übersetzen der Signalisierungsprotokolle und das Umwandeln unterschiedlich kodierter Datenströme. Dabei ist zu berücksichtigen, dass PSTN und VoIP von Grund auf

unterschiedlich sind. Während das leitungsvermittelte Telefonnetz bei jedem Gespräch eine Verbindung zwischen beiden Teilnehmern schaltet und exklusiv nutzt, teilen sich in den paketvermittelten IP-Netzen Sprache und andere Daten die vorhandenen Ressourcen. Somit spielen die speziellen Herausforderungen der IP-Telefonie (Laufzeiten, Verzögerungen, Paketverluste, Quality of Service) auch beim Entwurf von Gateways eine Rolle.

Auf der Ebene der Signalisierung setzen Gateways die im VoIP-Bereich vorherrschenden Protokolle H.323 und SIP (Session Initiation Protocol) in ihre Pendants aus dem Festnetz um. H.323 bringt ideale Voraussetzungen für das Verbinden von IP-Telefonie und Festnetz mit, da das ISDN-Protokoll Q.931 ebenfalls Bestandteil von H.323 ist. Es bietet den reichen Funktionsumfang von TK-Anlagen und unterstützt über die Sprache hinaus auch andere Multimedia-Datenströme, etwa Video. Allerdings ist es ein recht umfangreiches Protokoll – genau genommen eine ganze Protokollfamilie mit einer Reihe von Substandards wie H.225 zum Verbindungsauf- und -abbau oder H.245 für das Übermitteln von Geräteeigenschaften. Dennoch gestaltet sich die Verbindung zum PSTN vergleichsweise einfach.

H.323 unterscheidet die Funktionen von Gateways und Gatekeepern. Letztere sind für das Übersetzen der Telefonnummern in IP-Adressen sowie für das Bandbreitenmanagement zuständig. Die Endgeräte müssen sich beim Gatekeeper anmelden, der damit gewisse Kontrollfunktionen ausüben kann. H.323-Gateways bilden den eigentlichen Übergang zum PSTN mit der Umsetzung der Datenströme. Beide Funktionen können aber auch in einem Gerät vereint sein.

Obwohl H.323 älter, von der ITU genormt und nicht auf Sprache beschränkt ist, gewinnt SIP bei der IP-Telefonie zusehends an Bedeutung. Während H.323 in Firmen noch verbreitet ist und Anwendern beispielsweise in Microsofts Netmeeting begegnet, setzen VoIP-Service-Provider bei ihren Sprachdiensten fast ausschließlich auf SIP – reine Sprachanbieter bezeichnet man landläufig bereits als SIP-Provider. SIP überträgt die Signalisierungsnachrichten im Klartext und ähnelt dem Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Damit ist es einfach zu implementieren und in andere Anwendungen einzubinden. Das, kombiniert mit der Tatsache, dass mittlerweile eine große Zahl von SIP-fähigen Endgeräten existiert, lässt das Protokoll zunehmend auch für Firmen interessant erscheinen. So ist zumindest für Sprache eine Ablösung von H.323 durch SIP zu beobachten. Natürlich lassen sich H.323- und SIP-Installationen ebenfalls durch ein Gateway miteinander koppeln. Zum Datentransport nutzen ohnehin beide das Realtime Transport Protocol (RTP), das wiederum auf das ungesicherte, dafür echtzeitfähige User Datagram Protocol (UDP) aufsetzt.

Analoge Telefonadapter (ATA) wie der Internet Phone Adapter PAP2T von Linksys sind die einfachste Form eines VoIP-Gateways (Abb. 1).



AVMs VoIP Gateway 5188 ermöglicht es kleinen Firmen und Außenstellen, IP- und Festnetz-Telefonie ohne Einschränkungen parallel zu nutzen (Abb. 2).

Auf der Seite der Festnetzsignalisierung unterstützen die meisten Gateways die ISDN-D-Kanal-Signalisierung, das PSTN-Protokoll SS7 und das TK-Anlagenprotokoll QSIG.

Mit dem Strom

Die zweite Aufgabe eines VoIP-Gateways besteht im Übersetzen des Datenstroms. Hier spielen insbesondere unterschiedliche Codecs eine Rolle. ISDN nutzt G.711, in Europa mit der bekannten Übertragungsrate von 64 kBit/s (8000 Byte/s). Da er die beste Sprachqualität bietet, wird er auch in Unternehmen für IP-Telefonie verwendet, wo besonders im LAN die Übertragungskapazität hoch genug ist. Häufiger kommen für Voice over IP jedoch Codecs zum Einsatz, die die Sprachdaten mehr oder weniger stark – und in der Regel verlustbehaftet – komprimieren, insbesondere G.726 mit 16 bis 40 kBit/s sowie G.729 und G.723.1 mit 8 beziehungsweise 6,3 kBit/s, die eine gute bis akzeptable Sprachqualität bei deutlich geringerem Bandbreitenbedarf bieten. Die dafür notwendige höhere Rechenleistung bereitet heutigen Endgeräten keine Schwierigkeiten mehr.

VoIP-Gateways müssen komprimierte Sprachdaten nach G.711 und zurück wandeln. Darüber hinaus können sie eine Reihe von Voice-spezifischen Funktionen wie Rauschunterdrückung und Echo Cancelling ausführen. Recht verbreitet sind Geräte mit Anschlüssen für ein oder mehrere analoge Endgeräte. Zwar erfordern die große Auswahl und sinkende Preise bei IP-Telefonen eine Weiternutzung alter Analogtelefone immer seltener, Faxgeräte benötigen jedoch nach wie vor Analoganschlüsse.

Bietet das Gateway keine entsprechenden Ports oder benötigt man sie für andere Zwecke, kann man mit sogenannten ATA-Boxen (Analog Telephone Adapter) analoge Altgeräte in eine VoIP-Installation einbinden. Da auch sie analoge Festnetztelefonie in VoIP umsetzen, stellen sie die einfachste Form eines VoIP-Gateways dar – wenngleich mit umgekehrter Zielrichtung, nämlich der Anbindung herkömmlicher Telefontechnik an die IP-Telefonie. Besonders für den Privatanwender interessant ist ein zusätzlicher Festnetzanschluss

Anzeige



Klare Vorteile für KMUs, Konzerne und Service Provider

Managed Security Services

Der Markt für Managed Security Services wächst beständig, jedoch galt es als schwierig und kostenintensiv, diese Dienstleistung im Outsouring-Verfahren zu erbringen. Clavisters neue Security Service-Plattform beseitigt diese Probleme und ermöglicht es so Resellern, Systemhäusern, IT-Abteilungen sowie Service Providern effizient auf dem Outscouring-Security-Markt zu agieren.

Die Clavister Security Service-Plattform (SSP) steht für das gesamte Clavister-Produktportfolio von Security-Gateways, UTM-Appliance- sowie Management Systeme und den damit zusammenhängenden Sicherheits-Services. Diese Lösung, kombiniert mit den Clavister Lifecycle-Systemen FineTune, PinPoint, und Insight setzt einen neuen Standard für Managed Security Services, da sich einerseits die Total Cost of Ownership (TCO) auf ein Minimum reduzieren lässt und andererseits ein rascher Return of Invest (ROI) erreichen lässt: sowohl für KMUs, die ihre Security an externe Dienstleister auslagern, als auch für Konzerne, die über interne IT-Serviceabteilungen verfügen und Service Provider, die ihren Kunden wiederum Sicherheitsdienstleistungen anbieten wollen. FineTune und PinPoint werden von Clavister kostenlos angeboten, wodurch Manage Security Service Provider im Gegensatz von herkömmlichen Lösungen massiv Geld sparen können. Die Hardware-Basis in den Zentralen bilden dabei UTM-Appliance-Systeme der 4000er-oder 3000er-Systemreihen. Zur Anbindung von Niederlassungen kommt die SG10-Serie zum Einsatz. Die SG10-Serie garantiert Manage Security Service Providern eine optimale und sichere Anbindungen von kleinen Firmen oder Außenstellen. Damit werden Kompromisslösungen vermieden, die Service Provider in der Vergangenheit dazu gezwungen hatten sich zwischen Standardprodukten mit unzureichenden Funktionen oder teuren Lösungen mit unnötig vielen Features zu entscheiden. Die SG10-Serie bietet darüber hinaus noch weitere Vorteile: Beispielsweise kann eine Antivirus Scan-Engine und eine Supportfunktion für Clavisters InSight Reporting- und Logfile-Analyse-System integriert werden. Ebenso enthält die Serie eine Web Content Filtering-Funktion sowie ein Intrusion Detection und Prevention (IDP/IPS) System.



Die Lösung ermöglicht einen schnellen und kosteneffizienten Einsatz der Managed Security Services (MSS), beispielsweise in den Bereichen:

- Managed VPN
- Managed Wireless Network Protection
- Managed Firewalling
- Managed Intrusion Detection and Prevention (IDP)
- Managed Antivirus Protection
- Managed Content Filtering
- Managed Web-Use Reporting
- Managed Regulatory Compliance Reporting

Die **Clavister SSP-Plattform** zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, sich an das Wachstum der Unternehmen anpassen zu können (Clavister xPansion Lines). Hierzu wurde die Lösung mit Feinabstimmungsmechanismen und hochgradig skalierbaren Funktionen ausgestattet, die es jedem Betreiber ermöglichen, diese an seine individuellen Leistungs- und Funktionsanforderungen nahtlos anzupassen. Die Tatsache, dass sowohl der Clavister SSP als auch das Customer Premise Security Gateway (CPE) dasselbe hoch skalierbare Betriebssystem Clavister CorePlus™ verwenden, macht jegliche Kompromisse zwischen maximalem Service, Verfügbarkeit, Funktionalität, Steuerbarkeit, TCO sowie Kapitalinvestitionen hinfällig.

Mit **Clavister FineTune** steht den Anbietern von Managed Security Services ein modernes, graphisch orientiertes Management-System (GUI) zur Verfügung, das die zentrale Verwaltung einer Vielzahl von Clavister Security-Gateways aus einer benutzerfreundlichen GUI-Umgebung heraus, ermöglicht. Über dieses Management-System ist die Remote-Verwaltung aller Clavister-Devices inklusive deren Konfiguration, Real Time-Monitoring sowie -Logging, Revisionskontrolle und Firmware Upgrades möglich und wird via 128-Bit-Verschlüsselung und Authentifizierungsmechanismen effektiv geschützt.

Mit **Clavister-PinPoint™** ist ein neues Tool verfügbar, mit dem Sicherheitsprozesse in Echtzeit überwacht werden können. Dieses ermöglicht Security Managern über eine intuitiv zu bedienende Oberfläche einen grafischen Überblick u.a. über Surfgewohnheiten, Resultate von Virus- oder Malware-Scans, Einbruchsversuche in das Netzwerk oder VoIP-Statistiken. Vergleichbar mit einem Flugzeug-Cockpit, können die „Piloten“ von PinPoint essenzielle Daten (Mission Critical) von weniger wichtigen (Non-Critical) unterscheiden und anzeigen lassen. Clavister ist der erste Hersteller, der eine einfach zu bedienende Applikation auf den Markt bringt, die Security-abhängige Vorfälle in Echtzeit visualisiert.

Durch **Clavister InSight** wird diese Plattform mit erweiterten Funktionen für das Logging und Monitoring von Security-Events und um umfassende Alarm- und Forensikfunktionen ergänzt. InSight bietet eine leistungsfähige „Security-Intelligenz“, die automatisch alle Event-Daten von Clavister-Systemen und anderen Multi-Vendor-Netzwerkgeräten wie Router oder Switches etc. sammelt, kontrolliert und reportet. InSight liefert folgende fortschrittliche Security-Intelligence-Features wie zum Beispiel: GUI (Graphical User Interface)-basierter detaillierter Event-Drilldown, User-definierbare Event- und Threat-Level-Klassifizierung, Heterogenes Real-Time-Monitoring, zusammengefasstes Reporting und viele weitere wertvolle Funktionen.

Auch wenn die Firmen noch zögern, insgesamt mehren sich die Anzeichen dafür, dass sich der MSS-Markt in einem Aufschwung befindet. Das zeigt die Umsatzentwicklung der europäischen Security-Outsourcing-Anbieter: Die Analysten von Gartner bescheinigen diesen eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 14,9 Prozent.

clavister™
Deutschland
Tel.: +49 40 411259-0
E-Mail: info@clavister.de · www.clavister.de

Clavister Roadshow 2008

Um das aktuelle Portfolio vorzustellen und seinen Vertriebspartnern näher zu bringen, geht Clavister im April auf große Workshoptour. Präsentiert werden die Produkte Clavister CorePlus 9.0, Clavister Secure Access Gateway, die WebGUI zur Konfiguration via SSL und Clavister InControl als Nachfolger von FineTune. Die Teilnahme ist kostenlos.

Die Termine der Roadshow:
22. April, München - 24. April, Köln - 25. April, Hamburg! – Registrierung unter: www.sysob.com/roadshow

am ATA, mit dem sich ein analoges Gerät wahlweise im Festnetz oder für VoIP nutzen lässt.

Reine ATAs findet man jedoch immer seltener, da die Hersteller sie in einem Anfall von „Featuritis“ entweder zu Multifunktionsgeräten aufbohren oder den analogen Anschluss direkt in die IP-Telefonanlage oder einen DSL-Router integrieren, wie es im SOHO-Umfeld häufig der Fall ist.

Ein Gateway kann im Netz an unterschiedlichen Punkten sinnvoll sein. Kommt IP-Telefonie nur intern zum Einsatz, verbindet es die eigene IP-Infrastruktur mit dem öffentlichen Telefonnetz (siehe Abbildung 3). Doch auch wenn die gesamte Kommunikation einer Firma über mehrere Filialen hinweg über VoIP stattfindet, benötigt man einen Übergang zum öffentlichen Festnetz. Allerdings ist nicht an jedem Standort ein Gateway notwendig, sondern lediglich an bestimmten Stellen. Bei deren Auswahl sollte man neben den Telefontarifen der Netzbetreiber auch den Gesichtspunkt der Redundanz nicht außer Acht lassen.

Außer innerhalb von Firmen finden Gateways vor allem bei Service-Providern Verbreitung, die ihrerseits VoIP-Dienste anbieten (SIP-Provider) oder bestehende Dienste auf VoIP umstellen. Über Gateways laufen aber nicht nur Gespräche zu Teilnehmern im PSTN. Tauschen zwei VoIP-Provider Nutzerdaten nicht direkt aus (Peering), nimmt jedes Gespräch den Umweg über das Festnetz und passiert dabei zwei VoIP-PSTN-Gateways. Künftig dürfte das aber immer seltener der Fall sein, da die VoIP-Provider zunehmend Voice-Peeringpoints aufbauen.

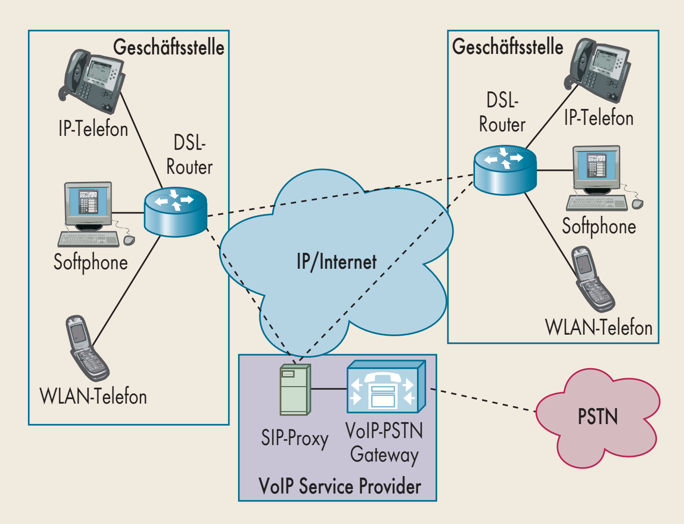
Wer als Privatperson oder Firma den Dienst eines VoIP-Service-Providers in Anspruch nimmt, kann auf eigene Gateways verzichten und die Infrastruktur des Carrier nutzen (siehe Abbildung 4). Im Fall etwa des IP-Telefoniedienstes Skype wäre ein eigenes Gateway überdies schwer zu realisieren, da Skype nicht den

Anbieter von VoIP-Gateways

Die folgende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Hersteller	Website
3Com	www.3com.de
Aastra-Detewe	www.aastra.de
Alcatel-Lucent	www.alcatel-lucent.de
Allnet	www.allnet.de
Audiocodes	www.audiocodes.com
Avaya	www.avaya.de
AVM	www.avm.de
Cisco Systems	www.cisco.de
Cytel	www.cytel.de
D-Link	www.d-link.de
Draytek	www.draytek.de
Ericsson	www.ericsson.com/de/
Funkwerk	www.funkwerk-ec.de
HST	www.hstnet.de
Huawei	www.huawei.com
Innovaphone	www.innovaphone.com
Keymile	www.keymile.com
Linksys	www.linksys.com
Mediatrix	www.mediatrix.com
NEC Infrontia	www.nec-i.de
Nortel	www.nortel.com
Patton-Inalp Networks	www.inalp.com
Quante	www.quante-netzwerke.de
RAD	www.rad-data.de
Samsung	www.samsung.de
Siemens	www.siemens.de
Sonus Networks	www.sonusnet.com
Sphairon	www.sphairon.com
Stratus	www.stratus.de
Swyx	www.swyx.com
Telebau	www.telebau.de
Tevitel	www.tevitel.de
Vegastream	www.vegastream.com
Vierling	www.vierling.de
Voxtream	www.voxtream.com

Verwendet man VoIP nur intern, genügt ein Gateway zum öffentlichen Telefonnetz (Abb. 3).



Wer die Dienste eines Carrier in Anspruch nimmt, verwendet in der Regel dessen Gateway (Abb. 4).

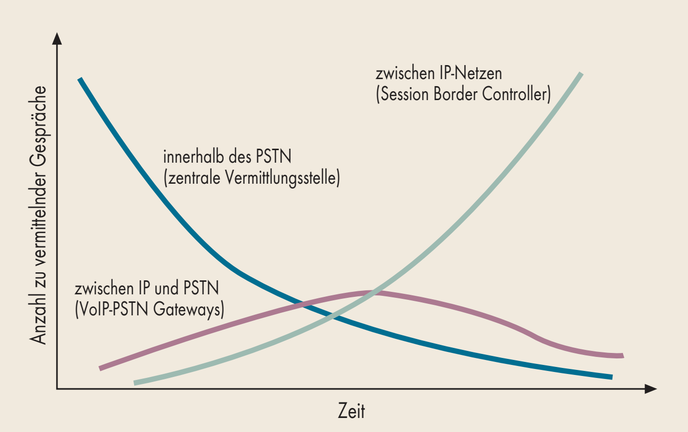
IETF-Standard SIP verwendet, sondern ein proprietäres Protokoll.

Die Gateway-Funktion zwischen IP- und Festnetz vermarktet Skype als separate Produkte: *SkypeOut* für Anrufe ins Fest- oder Mobilfunknetz und *SkypeIn* für die Erreichbarkeit unter einer eigenen Festnetznummer. Hier zeigen sich die neuen Tarifstrukturen für Sprache in IP-Netzen: Gespräche zwischen Skype-Teilnehmern, die als Infrastruktur nur das Internet benutzen, sind in der Regel kostenlos – die Nutzung der Gateways vom und ins Telefonnetz ist hingegen kostenpflichtig. Ähnlich sehen die Angebote bei anderen Providern aus, etwa bei Sipgate.

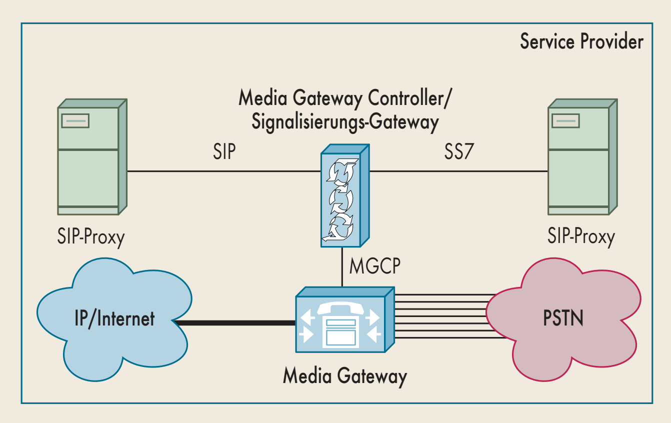
Der lange Weg zu IP

Vor einer besonderen Herausforderung in Bezug auf die große Zahl der bereitzustellenden Gateway-Ports stehen die großen Service-Provider mit ihren Millionen Kunden im klassischen Festnetz. Über kurz oder lang werden sie von der bisherigen, leitungsvermittelten zur paketvermittelten Technik migrieren. Um während des Übergangszeitraums die Verbindung beider Systeme sicherstellen zu können, müssen die Provider entsprechende Kapazitäten aufbauen – selbst bei einer üblichen Überbuchung von 10:1 bedeutet das mehrere Millionen Gateway-Ports für einen Carrier wie die Deutsche Telekom. Da Service-Provider eine hohe Portdichte benötigen, kommen zumeist groß dimensionierte Media Gateways mit Zehntausenden logischer Sprachports zum Einsatz.

Ungünstig hinsichtlich der Investitionen schlägt der Umstand zu Buche, dass die Unternehmen die Gateways nur für die Übergangszeit benötigen und während dieser zwei komplette Sprachplattformen nebeneinander betreiben müssen. Deshalb suchen die Service-Provider nach Strategien, die die Zeit des Nebeneinanders von PSTN und VoIP kurz halten – also entweder lange die vorhandene Technik nutzen oder schnell auf die neue umsteigen. Der Bedarf an Gateway-Ports steigt mit der Zunahme von VoIP-Anschlüssen zunächst stark an und erreicht sein Maximum, wenn etwa gleich viele PSTN- und VoIP-Anschlüsse existieren, da zu der Zeit mit den meisten Verbindungen zwischen beiden Systemen zu rechnen ist. Mit der weiteren Zunahme von VoIP-Teilnehmern geht der Bedarf zurück, weil die Mehrheit des Sprachverkehrs schon innerhalb des IP-Netzes stattfindet, und man kann beginnen, die Gateways wieder abzubauen (siehe Abbildung 5).



Während der Umstellung von PSTN nach VoIP steigt der Bedarf an Gateway-Ports vorübergehend an (Abb. 5).



Ein zentraler Media Gateway Controller (MGC) kann mehrere Media Gateways steuern (Abb. 6).

Zwar wäre der Bedarf bei einer schnelleren oder langsameren Migration grundsätzlich gleich, doch könnte man für einen kürzeren Zeitraum eine höhere Überbuchung in Kauf nehmen. Deren Auswirkungen bekommt man zwar im Festnetz heute kaum noch zu spüren, jedoch regelmäßig im Mobilfunknetz, wenn – etwa zu Silvester – die Netze ausgebucht sind. Durch eine geschickte regionale Umstellung

lässt sich der Bedarf an Gateways ebenfalls reduzieren, etwa indem man die Geräte nacheinander an verschiedenen Orten im Netz einsetzt.

Kontrolle ist besser

Während die Funktionen zur Umsetzung der Signalisierung und des Datenstroms zumeist in einem Gerät untergebracht sind, kann es für große Installationen mit mehreren Tausend Ports, insbesondere bei Service-Providern, sinnvoll sein, sie in mehrere Geräte auszulagern und gegebenenfalls räumlich zu trennen. Das eigentliche Umsetzen der Datenströme erledigen die Media Gateways (MGW), die eine hohe Portdichte mitbringen und je nach Aufbau des Netzes einer regionalen Anordnung folgen müssen. Anders verhält es sich mit der Steuerung der Media Gateways. Sie lässt sich in sogenannte Media Gateway Controller (MGC, auch Call Agent oder Softswitch genannt) auslagern, die man an zentralen Stellen platzieren kann (siehe Abbildung 6).

Das vereinfacht sowohl den Betrieb als auch die Administration. Außerdem kann ein MGC mehrere Media Gateways steuern – benötigt man mehr Ports, kann man weitere Media Gateways hinzufügen. Der Media Gateway Controller verwaltet die Ports der Media Gateways, die verfügbare Übertragungskapazität sowie Parameter wie die zu verwendenden Codecs, die er mit den Endpunkten des Calls aushandelt. Außerdem steuert er den Verbindungsaufbau und die Umsetzung der Sprachdaten in den Media Gateways. Im Gegenzug erhält er Meldungen über den Status der Verbindung und sammelt Abrechnungsinformationen.

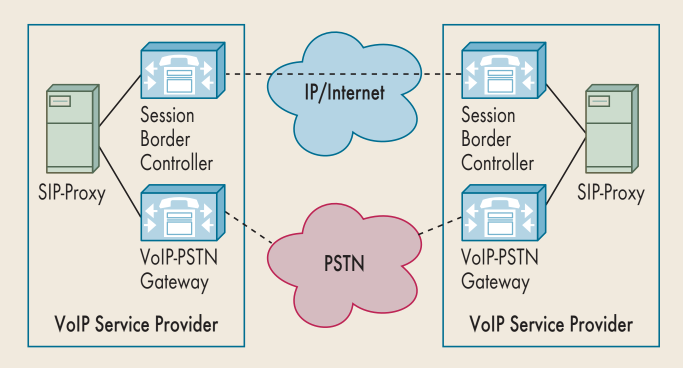
Signalisierungs-Gateways übersetzen zwischen den PSTN- und VoIP-Protokollen. Sie sind meist in den Media Gateway Controllern integriert. Da man die Signalisierung nur zum Verbindungsauf- und -abbau sowie für einige Steuerfunktionen wie Makeln oder Konferenzen benötigt, ist es sinnvoll, die Signalisierungs-Gateways an zentraler Stelle zu installieren. Für die Kommunikation zwischen Media Gateways und Media Gateway Controller kommt in der Regel das Media Gateway Control Protocol (MGCP) beziehungsweise dessen Erweiterung MeGaCo/H.248 zum Einsatz, die die Interoperabilität zwischen den Produkten unterschiedlicher Hersteller gewährleisten.



Ciscos MGX 8880 Media Gateway schaltet mehrere Zehntausend Voice-Sessions und kommt hauptsächlich bei Service-Providern zum Einsatz (Abb. 7).

Wächter über Netzgrenzen

Gateways nutzt man nicht nur als Übergang zwischen VoIP-Netzen und dem Telefonnetz, sondern auch zum Verbinden mehrerer VoIP-Netze, etwa zwischen zwei VoIP-Service-Providern. Zwar reichen Router aus, um IP-Netze auf OSI-Ebene 3 (IP Layer) miteinander zu verbinden. Trotzdem setzt man häufig spezielle Gateways ein, sogenannte Session Border Controller (SBC), die die übertragenen Sprachdaten auf Applikationsebene kontrollieren (siehe Abbildung 8).



Unternehmen und VoIP-Service-Provider setzen an der Schnittstelle zum Internet häufig sogenannte Session Border Controller (SBC) ein (Abb. 8).

Damit müssen Sprachdaten zwischen zwei VoIP-Providern nicht mehr den Umweg über PSTN-Gateways und das Telefonnetz nehmen. Session Border Controller kann man zwischen zwei Service-Providern, zwischen Access-Netzen und einem Service-Provider sowie zwischen Enterprise-VoIP-Netzen und dem Service-Provider einsetzen. Ihr Funktionsumfang ist teilweise sehr groß und reicht weit über den reinen Sprachverkehr hinaus. Auch ist nicht vollständig definiert, was alles zu ihren Aufgaben gehört, sodass es recht unterschiedliche Implementierungen gibt.

Zunächst sprechen rein technische Gründe für SBCs, etwa weil unterschiedliche Signalisierungsprotokolle umzusetzen sind – was mit dem Siegeszug von SIP immer seltener der Fall ist – oder unterschiedliche Codecs eine Umwandlung der Sprachdaten erfordern. Darüber hinaus spielen Sicherheitsanforderungen eine wichtige Rolle, denn jeder Service-Provider muss kontrollieren, welche Daten in seinem Netz unterwegs sind.

Eine weitere Aufgabe ist das sogenannte Topology Hiding: Um Angriffe auf die eigenen Netze zu erschweren, gibt man keine Informationen über Netzstruktur und Adressen heraus. Dass lässt sich durch Entfernen von Routing-Informationen aus den Datenpaketen sowie den Einsatz von NAT (Network Address Translation) erreichen. Aber SBCs sind auch der richtige Platz im Netzwerk für die Implementierung weiterer Sicherheitsfunktionen wie Authentisierung, Verschlüsselung oder DoS-Prävention.

Darüber hinaus können die Geräte Quality-of-Service-Metriken anwenden und Abrechnungsdaten sammeln, sodass Service-Provider den Austausch unterschiedlicher Sprachvolumina miteinander verrechnen können. Der Session Border Controller am Rand des Netzes ermöglicht dem Service-Provider außerdem gezieltes Bandbreiten- und Qualitätsmanagement für den Sprachdatenstrom (Media Traffic Shaping). So lassen sich etwa die Verwendung bestimmter Codecs, Priorisierungen oder auch eine differenzierte Behandlung oder Abrechnungen bestimmter Datenströme festlegen.

Session Border Controller können als eigenständige Appliances realisiert sein, aber auch als reine Softwarelösung, etwa auf einem Unix-Server. Cisco integriert die SBC-Funktionen direkt in eine Reihe von Routern, etwa die bei Carriern eingesetzte 7600er-Serie. Das soll die Wirtschaftlichkeit erhöhen und den Betrieb vereinfachen. (mr)

Uwe Schulze
ist Fachautor in Berlin.

Sanfte Migration

Der Übergang zu Netzen der nächsten Generation

Will man eine so alte und weit verbreitete Technik wie das Telefonnetz komplett ablösen und als IP-Telefonie auf Datennetze übertragen, kann dies nur schrittweise geschehen – idealerweise unbemerkt von den Teilnehmern, und vor allem ohne Einschränkungen.

Während die Internet-Service-Provider bereits seit Längerem VoIP-Sprachdienste anbieten, stellen traditionelle Telefongesellschaften wie die Deutsche Telekom oder Arcor ihre vorhandene PSTN-Technik nun ebenfalls Schritt für Schritt auf VoIP um – teilweise, ohne dass der Nutzer es merkt. Um Streit mit den Endkunden zu vermeiden, gab es sogar Änderungen in AGBs, um den Umbau für bestehende Verträge explizit zu erlauben. Bemerkenswert ist, dass die Carrier den Begriff Voice over IP in ihren Angeboten vermeiden – vermutlich, um sich von reinen SIP-Providern und deren Image teilweise schlechterer Sprachqualität abzugrenzen.

Der Weg von der klassischen Telefonie hin zu VoIP steht bei den Service-Providern meist unter dem Schlagwort NGN (Next Generation Network). Er fasst das Thema weiter und schließt die Migration bestehender Netze mit unterschiedlichen Techniken – neben dem PSTN auch Datennetze wie ATM oder Frame Relay – auf eine neue, IP-basierte Plattform ein. Die unterstützt mit Gateways etwa ins GSM/UMTS-Netz obendrein die heute geforderte mobile Nutzung. Das Zusammenwachsen von Daten- und Sprachnetzen sowie Festnetz und Mobilfunk bezeichnet man gemeinhin als Konvergenz der Netze.

Damit lässt sich auch der Wunsch nach einer lebenslang gültigen Telefonnummer verwirklichen, noch dazu für verschiedene Endgeräte – regionale Rufnummernstrukturen spielen im NGN keine Rolle mehr. Zwar verteilen die VoIP-Provider noch Rufnummern aus ihren Ortsnetzen, man kann sie jedoch schon jetzt weltweit nutzen.

Aus alt mach neu

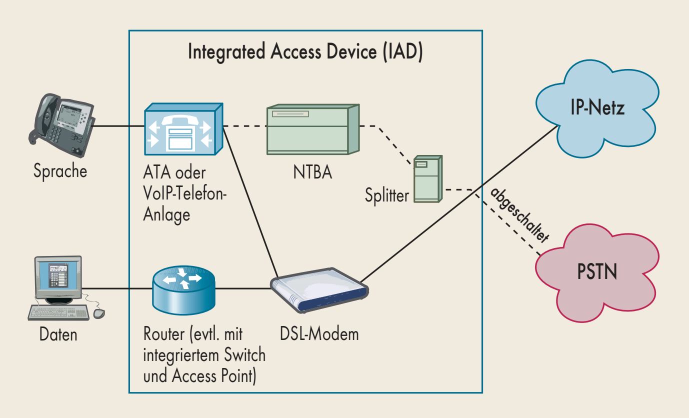
Das Netz der nächsten Generation soll nicht nur für Daten und Sprache, sondern auch für Video und neue Anwendungen (besonders unter dem Schlagwort Unified Communications) geeignet sein. Für Internet-Service-Provider ohne eigenes Telefonnetz bietet sich die Chance, kostengünstig die komplette Palette von Sprach- und Multimediadiensten anzubieten, weshalb sie die Entwicklung besonders vorantreiben.

Anbieter wie die Deutsche Telekom stehen vor einer anderen Aufgabe: der Ablösung bestehender Netze durch ein einheitliches IP-Netz, was eventuell einige Zwischenschritte erfordert – auf jeden Fall aber ein Nebeneinander beider Infrastrukturen für eine gewisse Zeit bedeutet. Nur wenige große Carrier treiben den Ausbau eines NGN-Netzes so konsequent voran, dass sie bereits Teile des Festnetzes abschalten konnten – etwa British Telecom oder Slovak Telecom. Zwar nutzen schon jetzt viele Service-Provider ihre IP-Infrastruktur in Teilen für die Sprachübertragung, in einem NGN soll es jedoch gar keine leitungsvermittelte Technik mehr geben.

Während die Kernnetze (Core) der Carrier zumeist performant und redundant ausgebaut und für die Sprachübertragung gerüstet sind, bleiben große Baustellen im Zugangsnetz (Access), in dem heute noch immer ein getrennter Transport von Sprache und Daten vorherrscht. Schlüsselkomponente für die Migration zu IP sind sogenannte Multiservice Access Nodes (MSAN), die sich als Zugangstechnik in der Fläche installieren lassen und als VoIP-Media-Gateways dienen. Daneben können sie die analogen und ISDN-Anschlüsse aggregieren, was für eine längere Übergangszeit notwendig sein kann. Um die höhere Übertragungskapazität für Highspeed-DSL zur Verfügung stellen zu können, die man insbesondere für Videoübertragung und Internet-Fernsehen (IPTV) benötigt, müssen die neuen MSANs allerdings näher an den Endverbraucher heranrücken: Das maximale Übertragungstempo hängt wesentlich von der Leitungslänge des Teilnehmeranschlusses ab. Für jedermann sichtbares Zeichen dafür sind die neuen, größeren Schaltkästen, die die Deutsche Telekom für ihre neuen Highspeed-Angebote allerorten aufbaut.

Eines der Ziele, das mit NGNs erreicht werden soll, ist die Kostenersparnis – statt zweier getrennter Netze für Daten und Sprache benötigt man nur noch ein einziges. Außerdem benötigen paketvermittelte Netze weniger Ressourcen als leitungsvermittelte. Größter Vorteil der NGNs gegenüber dem PSTN sind aber ihre Flexibilität und die Möglichkeit, neue Dienstmerkmale schnell und einfach durch neue Software bereitstellen zu können.

Im Rahmen einer schrittweisen Migration zu VoIP verschieben sich die Gateway-Funktionen von einer zentralen Installation immer mehr zum Kundenanschluss. Zuerst dienen sie nur dem Übergang zwischen IP-Netz und PSTN und stehen an einer oder wenigen zentralen Stellen zur Verfügung. Durch Verteilen der VoIP-Gateways ins Zugangsnetz kann man für die Übertragung intern bereits das IP-Netz nutzen. Stellt man das Zugangsnetz schrittweise ebenfalls auf Voice over IP um, kann man herkömmliche analoge und



Integrated Access Devices (IAD) verbinden analoge und digitale Endgeräte direkt mit dem VoIP-Netz (Abb. 1).



Schnittstellen satt: D-Links Horstbox gehört zur Generation der neuen IADs und vereint alle Sprach- und Datenschnittstellen in einem Gerät (Abb. 2).

digitale Telefonanschlüsse durch Gateways beim Kunden realisieren. Der Vorteil dieser Migrationsschritte liegt vor allem darin, dass man sie ausführen kann, ohne Verträge oder bestehende Installationen an TK-Anlagen oder Telefonen ändern zu müssen. Allerdings dürften für den Kunden früher oder später die Vorteile eines direkten Umstiegs auf VoIP-Endgeräte überwiegen.

Alle Netze in einem vereint

Nicht nur aufseiten der Service-Provider bringen NGN-Ansätze radikale Veränderungen, sondern auch am Kundenanschluss. Insbesondere die bisher verwendeten separaten Boxen – der DSL-Splitter zur Aufteilung des Frequenzspektrums für Sprache und Daten, der NTBA zur ISDN-Terminierung und schließlich das DSL-Modem – zeigen deutlich, was für eine Krücke die auf das ISDN-Netz aufgepfropfte DSL-Technik tatsächlich ist.

Für die Netzabschlusseinrichtungen der nächsten Generation haben die Marketing-Fachleute den Begriff Integrated Access Device (IAD) geprägt (siehe Abbildung 1). Es bildet das Gegenstück zum MSAN beim Service-Provider. Das IAD arbeitet als Media Gateway und ermöglicht den Anschluss von analogen, digitalen und IP-Telefonen an den mit IP arbeitenden Teilnehmeranschluss.

Im einfachsten Fall besteht ein IAD aus dem DSL-Modem und einem Analog Telephone Adapter (ATA). Meist sind jedoch auch Router, Switch und WLAN-Access-Point im Gehäuse untergebracht. Der Integration weiterer Funktionen sind kaum Grenzen gesetzt. So können die sich immer weiter verbreitenden Multifunktionsgeräte durchaus mehrere andere separate Geräte ablösen, wenn sie zusätzlich noch TK-Anlage, Druckerserver, eine Festplatte (Network Attached Storage – NAS) oder einen USB-Hub in sich vereinen.

In Deutschland ist eine ganze Reihe von Integrated Access Devices im Bundle mit NGN-Anschlüssen erhältlich, etwa AVMs Fritzbox unter anderem von 1&1 (United Internet) oder das Samsung 3220 Phone von Freenet. Bei Hansenet gehört ein OEM-Gerät des Philips-Krone-Joint-Ventures Sphairon namens Turbolink zum Angebot und bei Arcor die Easybox von Arcadyan. Die Deutsche Telekom lässt mehrere dieser Geräte auf den Namen Speedport labeln. In der Regel managen die VoIP-Provider die Geräte beim Kunden aus der Ferne. So können sie bestimmte Konfigurationen erzwingen oder Funktionen einschränken. Nur dadurch ist zu gewährleisten, dass bei den funktionsreichen Geräten nicht zu häufig Fehler auftreten – und dass der Nutzer nicht mehr experimentiert, als einem stabilen Betrieb zuträglich ist.

Neuen Schub dürften NGN-Angebote noch in diesem Jahr mit der sogenannten Entbündelung des IP-Bitstromzugangs bekommen. Dann kann ein alternativer Anbieter den kompletten Endkundenanschluss (Teilnehmeranschlussleitung, kurz TAL) von der Telekom übernehmen. Mit dieser Variante erhalten die Mitbewerber die Gelegenheit, Breitbanddienste ohne einen Festnetzanschluss der Telekom anzubieten.

Auf der Suche nach Mehrwert haben die Service-Provider den Begriff „Triple Play“ geprägt, der das Angebot von Daten-, Sprach- und Videodaten über einen Breitbandanschluss zusammenfassen soll. Allerdings begeben sie sich damit in neue Konkurrenz zu den Kabelnetzbetreibern, die ihre TV-Netze weitgehend rückkanalfähig gemacht haben und nun ihrerseits Triple-Play-Dienste auf einer ganz anderen Plattform anbieten können.

Bei allen Vorteilen und aller Euphorie über die neue Technik darf man jedoch nicht vergessen, dass sie komplexer und damit fehleranfälliger ist. Zahlreiche Kundenbeschwerden belegen, dass nicht wenige Anbieter noch mit schlechter Sprachqualität und Verbindungsabbrüchen zu kämpfen haben. Die hohe Qualität und Verfügbarkeit insbesondere des ISDN hat Maßstäbe gesetzt, hinter die Anbieter nicht mehr zurückfallen dürfen. (mr)

Uwe Schulze

In iX extra 6/2008:

Mobility – Das Büro zum Mitnehmen

Waren in der Vergangenheit Notebooks auf der einen und Smartphones oder PDAs auf der anderen Seite die bevorzugten Begleiter, geht der Trend inzwischen zu einer Gerätekategorie, die genau dazwischen liegt. iX extra präsentiert eine Übersicht über die verschiedenen Arten kleiner und leichter mobiler Bürohelfer.

Eine Alternative für Nutzer, die ganz aufs Notebook verzichten wollen und unterwegs lieber auf stationäre Hardware zurückgreifen, bietet das mobile Büro auf dem USB-Stick. Eine Übersicht über spezielle Versionen gängiger Applikationen, die sich vom USB-Stick starten lassen, rundet das iX extra ab.

Erscheinungstermin:
15. Mai 2008

DIE WEITEREN IX EXTRAS

Ausgabe		Thema	Erscheinungstermin
07/08	IT-Security	Information Loss Prevention & Device Management	19.6.2008
08/08	Storage	Management für Speichernetze	24.7.2008
09/08	Networking	Load Balancing	21.8.2008